Lane Medical Library

Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. Alfred Schittenhelm)

Untersuchungen über die Carcinomreaktion nach Sehrt

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Ulrich Schmid
Volontärassistent an der II. Medizinischen Klinik

1937

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

Unter allen Methoden der Carcinomdiagnostik nehmen die serologischen die erste Stelle ein und gerade in letzter Zeit sind sie im Begriffe, immer mehr noch an Boden zu gewinnen. Trotzdem gibt es auch hier Stimmen, welche die Möglichkeit einer exakten Carcinomdiagnose aus dem Blutserum bezweifeln; daneben wird von vielen die Schwierigkeit und Umständlichkeit der Durchführung beanstandet, die eine besondere Laboratoriumseinrichtung erforderlich macht. Zweifelsohne wird eine Methode, die mit starker Belästigung des Patienten oder wesentlichem Zeit- und Arbeitsaufwand des Untersuchenden verbunden oder gar an ein bestimmtes Laboratorium gebunden ist, nie Gemeingut werden. Man müßte vielmehr wie bei der Wassermann'schen Reaktion von vorneherein bei jedem Klinikpatienten und auch in der Praxis bei jedem Verdachte ohne viel Umstände die Reaktion abnehmen und anstellen können. Neue Wege sind auf diesem Gebiet also erwünscht.

Wenn eine neue Methode zur Carcinomdiagnostik praktisch Wert haben soll, so muß sie folgende Forderungen erfüllen:

1. sie muß eine Frühdiagnose ermöglichen, d. h. der Tumor muß erkannt werden können, noch bevor er größere Ausdehnung erlangt und Veränderungen im Körpergleichgewicht gesetzt hat;

2. sie muß für Carcinom spezifisch sein;

3. sie muß eine einfache Durchführbarkeit gewährleisten und zwar für den Patienten (ohne große Belästigung) und für den Untersuchenden (Ausführbarkeit in jedem klinischen Laboratorium in verhältnismäßig kurzer Zeit, d. h. wenn möglich in wenigen Stunden).

Im Jahre 1935 veröffentlichte der Freiburger Chirurg S e h r t eine Methode zur Carcinomdiagnostik, die sich unter bewußter Vernachlässigung des Serums einzig und allein auf den Blutfarbstoff stützte. Er ging dabei von den W a r b u r g'schen Untersuchungen über die Zellatmung aus, nach denen der Ort für die Sauerstoffatmung in der Zelle das Zellkörnchen ist, und der Lehre Winklers, daß man diesen Sauerstoff im Zellkörnchen im Gefrierschnitt mit

Hilfe der Dimethylparaphenylendiaminbase und des Alphanaphthols nachweisen kann, wobei sich Indophenolblau bildet. Im Blutkörperchen ist diese Indophenolblaubildung erst möglich, wenn man seine Hüllen zerstört, also bei Hämolyse. Dadurch kann man nun kolorimetrisch den Sauerstoffgehalt des Hämoglobins feststellen, und zwar herrscht hier beim Gesunden eine gewisse Konstanz, indem einer bestimmten Hämoglobinzahl ein ganz bestimmter Indophenolblauwert entspricht, beim Weibe etwas mehr als beim Mann. Das venöse Blut ist um den Sauerstoff ärmer als das arterielle, den die Zelle zur Atmung braucht. Warburg hat nun zwei Arten von Zellen nachgewiesen, die unter einer Erstickungsatmung stehen, weniger Sauerstoff brauchen: die Fötalzelle und die Carcinomzelle. Bei ihnen findet sich also im venösen Blut bei gleicher Hämoglobinzahl mehr Sauerstoff, sie bilden mehr Indophenolblau als der Gesunde. Diese Mehrbildung beträgt 10, 15—20 Skalenteile am Kolorimeter und mehr, wobei Sehrt darauf hinweist, daß ebenso wie klinisch das Carcinom sich ganz verschieden hinsichtlich seiner Bösartigkeit verhalten kann, auch im Kolorimeter die Krebswerte zwischen 5 und 25 Skalenteilen schwanken können. Die von Sehrt und Michaelis untersuchten 521 Fälle wiesen einen positiven Ausfall der Reaktion in 82—83% bei Krebskranken auf; als aber die Technik verbessert wurde, waren die letzten 31 Fälle alle positiv. Von den Gesunden waren 9—12% positiv, gaben also eine Carcinomreaktion, eine Zahl, die auch bei den meisten andern Methoden vorhanden ist. Sehrt erwähnt nun, daß dies auch die Mortalitätszahl für Carcinom sei und meint, diese Untersuchten seien nur scheinbar gesund, in Wirklichkeit aber für Carcinom disponiert. Er gibt auch Beispiele dafür, wie gesunde Leute aus krebsfreien Familien negative, solche aus krebsbehafteten Familien positive Werte gaben.

Zur Technik der Reaktion ist folgendes zu sagen: Der Kranke muß nüchtern und fieberfrei sein, er darf nicht unmittelbar vorher drastisch abgeführt, operiert oder bestrahlt sein. Zwei Stunden vor Anstellen der Reaktion erhält er je nach Zustand 10—15—20 Einheiten Insulin subkutan. Sehrt hat nämlich gefunden, daß hohe Blutzuckerwerte die Zuverlässigkeit der Reaktion beeinflussen und bei Carcinom kann ja der Blutzuckerspiegel erhöht sein. Man punktiert nun die möglichst wenig gestaute Vene mit einer langen gebogenen Nadel und zieht zunächst die 4 Hämoglobinröhrchen aus

dem Venenblut auf. Sodann fängt man das Blut unter Luftabschluß in Äther auf und schüttelt es kräftig. Dadurch tritt Entfettung ein, welche die Genauigkeit der Reaktion erhöht. Luftabschluß ist deshalb wichtig, damit der Sauerstoffgehalt nicht verändert wird. Nun bringt man das Blut, wieder unter Luftabschluß, in eine Mischung von 1/2% Dimethylparaphenylendiaminbase - Alphanaphthollösung und hämolysiert mit Ammoniak. Es bildet sich nun innerhalb von 37 Minuten eine ganz bestimmte Menge Indophenolblau, die zum Hämoglobin in Beziehung gebracht wird. Abweichungen von der Norm bis zu 4,5 Skalenteilen Blauwert sind als Fehlergrenze zu rechnen. Die ganze Reaktion nimmt 1 1/2 Stunden in Anspruch. Wir hielten uns nach Möglichkeit genau an die Anweisungen und benützten die von Sehrt eingeführte Apparatur der Fa. Hellige. Bei kachektischen Leuten, die bei 15 Einheiten Insulin oft in einen hypoglykämischen Schock verfielen, wurden nur mehr 5 E gegeben, die schweren Tuberkulosen punktierten wir, ohne vorher Insulin gegeben zu haben (bei den Carcinomfällen gaben wir immer Insulin!). Die Punktion wurde im größten Teil der Fälle morgens zwischen 1/29 und 9 Uhr vorgenommen, oft wurde dann noch am selben Vormittag bei einem andern Patienten zwischen 10 und 1/211 Uhr punktiert, sodaß an einem Vormittag 2 Reaktionen ausgeführt werden konnten; die Patienten waren stets nüchtern. Punktiert wurde in allen Fällen die Vena cubitalis, einmal die des Handrückens (sämtliche Cubitalvenen waren thrombosiert); nach Möglichkeit wurde nicht gestaut, war es aus technischen Gründen unerläßlich, dann kurz mit Handtuch oder Gummischlauch. Auffangen unter Äther, Schütteln, Entfernen der ersten Gasblase sowie sämtliche Laboratoriumsarbeiten wurden genau nach der Originalmethode vorgenommen. Sämtliche Apparate waren den Sehrt'schen Vorschriften entsprechend, die Reagenzien wurden von Grübler und Co. aus Leipzig wöchentlich neu bezogen. Einigemale war die Dimethylparaphenylendiaminbase verdorben, die Ergebnisse (im Ganzen 10) wurden nicht gewertet, auch traten hie und da Verzögerungen durch Lieferschwierigkeiten der genannten Firma auf.

Wir haben im Ganzen 92 verwertbare Fälle untersucht, davon 3 im Abstand von 4—14 Wochen 2 mal, bei weiteren 10 Fällen waren die Reagenzien nicht einwandfrei, sie wurden nicht gewertet, ebenso die ersten nicht, bei denen wir die Technik noch nicht be-

herrschten. Von den untersuchten Fällen waren 34 Carcinome, davon 17 Magencarzinome, 4 Uteruscarzinome, 3 Bronchialcarzinome, 2 Rektumcarzinome, 2 Mammacarzinome, je 1 Gallengang- und Pankreascarzinom, 4 mal waren Metastasen ohne sicheren Primärtumor vorhanden. Die Diagnose wurde bei allen einwandfrei durch Sektion, Operation oder röntgenologisch erhärtet. Dabei war die Reaktion 26 mal positiv, und zwar handelte es sich dabei immer um fortgeschrittene Fälle, die beschleunigte Senkung, Anämie und Kachexie aufwiesen, 8 mal war die Reaktion bei Krebs negativ; nachstehend die wichtigsten Daten über diese 8 Fälle:

1. Georg B., Oberinspektor, 67 Jahre alt. Bemerkte seit 4—5 Wochen Schleim und Blut im Stuhl. Gewicht 91 kg, Größe 171 cm. Senkung 2/6 mm nach 1 bzw. 2 Std. Hgb 97%, Erythr. 5,1 Mill. In Fingerkuppenhöhe apfelgroßer, harter, beweglicher Tumor. Probe-Excision: Ca. rekti. Indophenolblaureaktion +5.5, Reaktion negativ.

2. E., Student, 27 Jahre alt. Seit einigen Wochen Blut und Schleim im Stuhl, Bleistiftstühle. Gewicht 68 kg, Größe 170 cm. Senkung 12/31 mm, Hgb 77,94%, Erythr 4,7 Mill. Nach 6 Wochen exitus, Sektionsdiagnose: Ca rekti. Indophenolblaureaktion: Differenz —0,56, Reaktion negativ.

3. Benedikt R., Landwirt, 37 Jahre alt. Seit einem halben Jahr die für Magenca typischen Beschwerden (Erbrechen fade schmeckender Massen, Widerwillen gegen Fleisch, Völlegefühl). Größe 167 cm, Gewicht 64,5 kg. Probefrühstück: freie H Cl —20, Gesamtacidizät +5, Uffelmann +. Senkung 15/35, Hgb 75, 35, Ery: 4,35 Mill. Röntgendurchleuchtung: beschleunigte Magenpassage, Carzinom. Operation: Scirrhus. Indophenolblaureaktion: Differenz: —1,04, Reaktion negativ.

4. Franziska Str., 68 Jahre. Pankreaskopfca (Sektion). Gewicht 74 kg, Größe 167 cm, Hgb 80, 14%, Erythr 4,46 Mill, Senkung 34/60 mm. Indophenolblaureaktion: Differenz +5,39, Reaktion negativ.

5. Anna M., 68 Jahre. Uterusca (collum). Gewicht 66 kg, Größe 167 cm, Hgb 73,02%, Erythr 4,3 Mill. Senkung 20/42 mm. Indophenolblauwert: Differenz —3,06, Reaktion negativ.

6. Anton F., 34 Jahre, Bronchialca. (Sektion). Gewicht 77 kg, Größe 181 cm. Hgb 73,02%, Erythr 4,21 Mill. Indophenolblauwert: Differenz —2,46, Reaktion negativ.

7. Xaver M., 71 Jahre. Magenca (Sektion). Gewicht 84 kg, Größe 167 cm, Hgb 82,61%, Erythr 4,47 Mill. Senkung 23/49 mm. Indophenolblauwert: +6,67, Reaktion negativ.

Alle diese Patienten hatten zwar ein Carzinom, jedoch waren die klinischen Zeichen dieser Krankheit nicht deutlich ausgeprägt: es fehlten vor allem die Anämie und die Kachexie. Die Hgb-Werte

waren normal, der FI nicht vermindert, auch entsprach das Gewicht der Körpergröße und die Senkung war entweder nur mäßig oder gar nicht beschleunigt. Gerade in diesen Fällen, wo es sich um eine Frühdiagnose eines mehr oder minder verborgenen Leidens gehandelt hätte, war kein Verlaß auf die Reaktion. Ein besonders interessanter Fall sei noch angeführt:

8. Rosa Gr., 75 Jahre alt. Wurde vor 26 Monaten an einem Mammaca operiert. Gewicht 84 kg, Größe 163 cm, Hgb 74,74%, Erythr 4,1 Mill. Indophenolblauwert: Differenz +4,33, Reaktion negativ. Diese Patientin suchte uns wegen anderer Beschwerden auf (Herzinsuffizienz), vonseiten der Brust hatte sie keinerlei Beschwerden. Die Untersuchung war uns besonders wichtig. Sehrt bezieht die 11—12%, in denen die Reaktion bei Gesunden positiv ausfällt, auf die Carzinomdisposition. Nun hatte diese Patientin schon einmal ein Carzinom gehabt, war also sicher dazu disponiert. Jetzt bot sich klinisch kein Zeichen dieser Krankheit mehr, die Operation war schon über 2 Jahre vorbei, der Ausfall der Reaktion war deutlich negativ. Leider blieb dies der einzige derartige Fall, den wir zu untersuchen Gelegenheit hatten.

Des weiteren haben wir 10 Lungentuberkulosen untersucht:

1. Otto Pr., 39 Jahre, 53 kg, 182 cm. Senkung stark beschleunigt, Temperatur bis 38°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 63,55%, Erythr 4,4 Mill. Diagnose: doppelseitige, exsudativkavernöse Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —20,95. Reaktion + (Exitus 2 Monate später).

2. Albert H., 26 Jahre, 56 kg, 171 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur bis 38,7°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 63,10%, Erythr 4,3 Mill. Diagnose: exsudativ-kavernöse Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —20,40. Reaktion +.

3. Eugenie H., 31 Jahre. 41 kg, 155 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur unter 38°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 64,99%, Erythr 4,18 Mill. Diagnose: ausgedehnte doppelseitige cirrhotisch-proliverative Lungentuberkulose, Darmtuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —4,84, Reaktion +. (Exitus nach 3 Wochen).

4. Alois P., 34 Jahre alt. 40 kg, 170 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur bis 38,7°, Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 68,93%, Erythr 4,0 Mill. Diagnose: Ausgedehnte exsudativ-kavernöse Lungentuberkulose, Kehlkopftuberkulose, Darmtuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —14,23, Reaktion +. (Exitus nach 4 Wochen).

5. Karl A., 53 Jahre alt, 54,5 kg, 167 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur bis 38°. Bazillennachweis im Sputum +, Hgb 75,70%, Ery 4,18 Mill. Diagnose: doppelseitige cirrhotisch-proliverative Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —12,20. Reaktion +. (Exitus nach 7 Wochen).

6. Else Gr., 26 Jahre, 49 kg, 166 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur bis 37,2°). Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 59,80%, Erythr 3,9 Mill.

Diagnose: exsudativ-kavernöse Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —22,95, Reaktion +. (Exitus nach 9 Wochen).

7. Anna Fl., 47 Jahre, 49 kg, 158 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur bis 38°. Bazillennachweis im Sputum +, Hgb 59,60%, Erythr 3,88 Mill. Diagnose: exsudative Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz —17,90. Reaktion +.

8. Georg W., 66 Jahre alt, 63 kg, 171 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur 38,6°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 77,04%, Erythr 4,7 Mill. Diagnose: exsudativ-kavernöse Lungentuberkulose. Indophenolblaureaktion: Differenz —10,71, Reaktion +. (Exitus nach 4 Wochen).

9. Monika Pf., 70 Jahre, 59 kg, 157 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur 37,6°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 69,33%, Erythr 3,8 Mill. Diagnose: cirrhotisch-proliverative Lungentuberkulose. Indophenolblauwert Differenz +0,07. Reaktion ∅. (Gewichtszunahme, gutartiger Verlauf, konnte 4 Wochen später ins Sanatorium verlegt werden).

10. Amalie B., 29 Jahre alt, 55 kg, 160 cm. Senkung beschleunigt, Temperatur unter 38°. Bazillennachweis im Sputum +. Hgb 79,68%, Erythr 4,1 Mill. Diagnose: proliverativ-cirrhotische Lungentuberkulose. Indophenolblauwert: Differenz +4,68, Reaktion ∅. Nach 5 Wochen: Gewicht 59 kg, Hgb 81,68%, Indophenolblauwert: +9,02. Reaktion ∅.

Koch'sche Bazillen waren bei allen Patienten nachzuweisen. Die Senkung war immer beschleunigt, Temperatur meist vorhanden. Die 8 Sehrtpositiven Fälle nahmen einen malignen Verlauf, alle waren schwer kachektisch, nur ein Patient (Nr. 7, Anna Fl.) lebte noch 3 Monate, nachdem die Reaktion angestellt war. Das Gewicht hielt sich stets erheblich unter der Norm, eine sekundäre Anämie lag in jedem Falle vor. Immer war die Reaktion deutlich positiv. Die beiden Patienten mit negativer Reaktion erholten sich rasch und konnten ins Sanatoium verlegt werden, die Tuberkulose nahm einen gutartigen Verlauf. Die Anämie war weniger ausgeprägt, der Färbe-Index normal. Besonders deutlich ist die Abhängigkeit des Reaktionsausfalles von der Körperverfassung in Fall 10 (Amalie B) zu sehen, wo wir zweimal untersuchten. Das zweitemal war der Kräfte- und Ernährungszustand wesentlich gebessert (in 5 Wochen 4 kg Gewichtszunahme!), das Blutbild ebenfalls. Die hiebei gefundene Differenzzahl von +9,02 war die dritthöchste, die wir bei sämtlichen Untersuchungen fanden.

Ähnlich wie die Tuberkulosen sind folgende 5 Patienten zu werten, die alle fieberhafte konsumierende Krankheiten hatten. Es handelte sich dabei je 2 mal um eine Sepsis und Pneumonie, einmal

um ein Empyem. Die Temperaturen hielten sich zwischen 38,6° und 40,2°, Kräfte- und Ernährungszustand war stark reduziert. Die einzelnen Werte waren folgende:

Diagnose	Differenzwert	Hämoglobin in %	Färbe-Index
Colisepsis	—20,50	57,80	0,63
Strept. Sepsis	—6,05	78,03	0,9
Pneumonie	—5,56	73,94	0,9
Empyem	—4,91	72,19	0,84
Pneumonie	—4,84	64,99	0,77

Eine Reaktion fiel also ganz deutlich positiv aus (Differenzwert —20,50), hier sind Hgb-Zahl und FI sehr niedrig, die 4 andern nähern sich bereits bedeutend der Norm. Sicherlich spielt bei den fieberhaften Erkrankungen für den Ausfall der Reaktion neben der Anämie auch das Fieber, der gesteigerte Eiweißzerfall eine Rolle. Sehrt selbst gibt ja auch an, daß der Patient bei Anstellen der Reaktion fieberfrei sein soll.

Besonders hervorzuheben sind noch die untersuchten 8 Anämien, bei denen andere Erkrankungen nicht vorhanden waren; hier tritt die Rolle des Färbeindex am klarsten zutage: die vier hypochromen Anämien hatten einen Hgb-Wert von 56,61 bis 68,07% und einen FI unter 0,7, im Ausstrich deutliche Hypochromasie ohne Polychromasie, Anisocytose oder Poikilocytose. Die Retikulozytenzahl lag zwischen 2 und 24%. Kernhaltige Erythrozyten waren nicht vorhanden, die Senkung war normal, Bilirubin leicht erniedrigt. Die Differenzwerte schwankten zwischen —10,40 und —23,29. Kräfte- und Ernährungszustand war nirgends sonderlich reduziert. Genau umgekehrt verhielten sich die Werte bei den untersuchten 4 pereniciösen Anämien. Die Hgb-Werte beliefen sich zwischen 63,41 und 79,54%, der Färbeindex lag zwischen 1,2 und 1,36. Hier war das Ergebnis der Reaktion immer deutlich negativ, die Differenzwerte hatten Höhen von +3,6 bis +6,63, der Indophenolblauwert war also gegenüber der Norm nicht nur nicht erhöht, sondern sogar erniedrigt. Im Ausstrich sah man mehr oder minder (alle 4 Patienten waren bereits anbehandelt) das Bild der Perniciosa: Hyperchromasie, Polychromasie, Anisocytose, Poikilocytose. Die Retikulozytenzahl betrug zwischen 4 und 61‰, kernhaltige Erythrozyten waren nicht vorhanden, Senkung war nicht beschleunigt,

der indirekte Bilirubinwert leicht erhöht (zwischen 0,79 und 1,01 mg%), Kräfte- und Ernährungszustand der Patienten war gut, Untergewicht bestand nicht.

Von den 11 untersuchten Gastritiden waren 9 subacid, 2 hyperacid (dabei ein Ulkus). Die Senkung war überall normal. Von den subaciden Fällen boten 3 eine positive, 6 eine negative Reaktion, ohne daß sich wesentliche Unterschiede im Kräfte- und Ernährungszustand oder der Magenkurve feststellen ließen, lediglich bestand auch hier eine deutliche Abhängigkeit vom Färbeindex, indem die 3 positiven Fälle alle verminderte Hgb-Werte bei normaler Erythrozytenzahl aufwiesen, während die 6 negativen ein wesentlich besseres Blutbild hatten. Die Werte waren folgende:

Differenz:	—17,40	—14,40	—4,63
Hämoglobin:	64,40	65,80	76,62
Färbeindex:	0,70	0,68	0,81

Die beiden hyperaciden Fälle waren Sehrt-negativ, Anämie bestand hier nicht.

Zwei Fälle mit Uterusmyomen gaben positive Reaktionen, Senkung, Kräfte- und Ernährungszustand waren hier normal. Auch hier bestand in beiden Fällen hypochrome Anämie (Blutungsanämie). Die Hgb-Werte waren 63,90% und 74,34%, FI 0,69 und 0,79, die Differenzwerte —17,10 und —10,66.

Bei 2 Patienten mit essentieller Hypertonie, die außerdem beide eine sekundäre Anämie hatten (FI 0,66 und 0,68) wurde die Reaktion deutlich positiv. Wesentliche Insuffizienzerscheinungen von Seiten des Kreislaufes waren nicht festzustellen, Erhöhung des Rest-N, reduzierter Kräfte- und Ernährungszustand oder Fieber bestand nicht. Im Gegensatz zu diesen gaben die beiden dekompensierten Herzfälle (Myodegeneratio und Vitium), die zwar auch Hochdruck (Stauungshochdruck), aber normales Blutbild hatten, negative Reaktionen.

Von innersekretorischen Störungen wurden untersucht: ein Diabetes insipidus, ein Diabetes mellitus, ein hypophysärer Zwergwuchs und ein Morbus Addison. Bei dem Diabetes insipidus war die Reaktion positiv, es bestand dabei eine erhebliche sekundäre Anämie (48,28% Hgb, 4,3 Mill. Erythr, FI 0,57). Mit Ausnahme eines Carcinomfalles war dies die niedrigste Hämoglobinzahl und

der niedrigste Färbeindex unter allen untersuchten Fällen und mit Ausnahme desselben Carcinomfalles der höchste Indophenolblauwert, den wir fanden (Differenz —33,12).

Die 3 anderen Reaktionen waren negativ, es fand sich an den inneren Organen nichts Pathologisches; die Patientin mit dem Addison hatte erhebliches Untergewicht (47 kg bei 159 cm) und eine Hypotonie.

Bei einem Patienten mit Hodgkin war die Reaktion negativ, es bestand keine Anämie, bei Punktion kein Fieber, die Senkung war wenig beschleunigt.

Drei Patienten litten an einer Nephrosklerose bezw. Urämie, es bestand bei allen dreien eine erhebliche sekundäre Anämie (Hgb-Werte von 57,11%, 66,63% und 72,27 bei FI von 0,63, 0,71; 0,74), bei einer Patientin war der Rest-N zur Zeit der Punktion erheblich erhöht (97 mg%), sie starb bald darauf; bei den beiden andern war der Rest-N 35 und 38 mg%. Die Differenzwerte waren —22,89; —13,22 und —7,28. Untergewicht bestand bei allen dreien. Auch ein Patient mit Nierentuberkulose (Rest-N normal) und Anämie (Hgb 73,94; FI 0,78) gab positive Reaktion (Differenz —8,06).

Außerdem wurde die Reaktion noch angestellt bei 2 Patienten mit Cholangitis, 3 mit Neuritis ischiadica, eine mit Hydronephrose und 3 mit Apolexie. Sie war immer negativ. Die Senkung war bei den beiden Gallenblasenleidenden beschleunigt, sonst normal, Anämie, Untergewicht oder sonstige Störungen des Stoffwechsels nicht vorhanden.

Untersuchungen an Schwangeren wurden nicht gemacht.

Faßt man das Ergebnis der Untersuchungen zusammen, so haben sicher alle positiven Fälle eines gemeinsam: den niedrigen Färbeindex, die hypochrome Anämie. Dies fällt um so mehr ins Auge, wenn man die Perniciosafälle betrachtet, die alle einen erhöhten Färbeindex haben und dabei eine einwandfrei negative Reaktion geben. Deutlich ist dies auch erkennbar, wenn man die Tabelle ansieht, in welcher die einzelnen Fälle nach der Höhe der Indophenolblaudifferenz geordnet sind. Hier sieht man in einer beinahe laufenden Reihe, wie die Indophenolblaubildung mit Ansteigen des Hgb-Wertes und des Färbeindex' konstant abnimmt; und zwar

ist dies nicht nur bei den Carcinomfreien, sondern auch bei den Krebsfällen deutlich der Fall. Am wenigsten klar sieht man es bei den fieberhaften Erkrankungen, doch sind diese mit nur 14 zu wenig, um eine Reihe aufstellen zu können.

Die einzelnen Nichtcarcinomfälle nach Höhe der Indophenolblaubildung geordnet:

Diagnose	Indophenolblaudifferenz	Hämoglobin in %	Farbenindex
Diabetes insipidus	—33,12	48,28	0,57
Chlorose	—23,29	56,61	0,61
Schrumpfniere	—22,89	57,11	0,63
Subacide Gastritis	—17,40	64,40	0,70
Myom	—17,10	63,90	0,69
Anämie	—16,60	56,40	0,70
Subacide Gastritis	—14,40	65,80	0,67
Nephrosklerose	—13,22	72,27	0,74
Chlorose	—12,70	64,70	0,69
Myom	—10,66	74,34	0,77
Anämie	—10,46	68,04	0,74
Nierentuberkulose	—8,06	73,94	0,78
Nephrosklerose	—7,28	66,63	0,73
Hypertonie	—6,20	79,80	0,76
Subacide Gastritis	—4,63	76,62	0,79
Subacide Gastritis	—4,13	82,20	0,81
Diabetes mellitus	—3,52	80,28	0,80
Subacide Gastritis	—2,55	80,28	0,82
Apoplexie	—2,50	71,01	0,82
Subacide Gastritis	—2,35	67,95	0,80
Anacide Gastritis	—1,63	76,87	0,86
Hodgkin	—1,21	76,45	0,87
Hyperacide Gastritis	—1,00	76,70	0,89
Subacide Gastritis	—0,90	73,60	0,87
Herzinsuffizienz	—0,70	77,05	0,86
Anacide Gastritis	—0,54	76,04	0,90
Addison	—0,32	69,68	0,83
Herzinsuffizienz	+0,38	78,13	0,87
Ulkus ventrikuli	+1,06	82,56	0,91
Hypophysärer Zwergwuchs	+1,20	71,00	0,84
Ischias	+3,39	74,14	0,85
Cholangitis	+3,39	79,40	0,87
Perniciosa	+3,60	74,60	1,16
Cholecystitis	+3,68	78,84	0,86
Perniciosa	+4,00	66,70	1,21
Apoplexie	+4,00	86,00	1,0

Diagnose	Indophenolblaudifferenz	Hämoglobin in %	Färbeindex
Apoplexie	+4,91	63,41	0,9
Perniciosa	+6,14	70,28	1,22
Simmonds	+6,32	79,48	0,89
Perniciosa	+6,63	79,57	1,2
Apoplexie	+7,31	85,51	0,9
Hydronephrose	+7,59	82,50	0,94
Ischias	+9,25	82,50	1,0
Ischias	+9,99	87,74	0,98

Die fieberhaften Erkrankungen nach Höhe der Indophenolblaubildung geordnet:

Diagnose	Indophenolblaudifferenz	Hämoglobin in %	Färbeindex
Tuberkulose	—22,95	59,80	0,75
„	—20,95	63,55	0,71
Colisepsis	—20,50	57,80	0,63
Tuberkulose	—20,40	63,10	0,71
„	—17,90	59,60	0,82
„	—14,23	68,93	0,86
„	—10,71	77,04	0,78
„	—10,20	70,00	0,88
Streptokk. Sepsis	—6,05	78,03	0,84
Pneumonie	—5,56	73,94	0,9
Empyem	—4,91	72,19	0,84
Pneumonie	—4,84	64,99	0,73
Tuberkulose	—0,07	69,33	0,9
„	+4,68	79,78	0,9
(5 Wochen später)	+9,02	81,68	0,9

Die einzelnen Carcinomfälle nach Höhe der Indophenolblaubildung geordnet:

Indophenolblaudifferenz	Hämoglobin in %	Färbeindex
—43,06	38,94	0,48
—35,42	45,20	0,58
—30,40	55,08	0,61
—25,20	46,40	0,63
—22,76	53,14	0,63
—19,05	55,85	0,68
—18,32	61,68	0,70
—17,30	77,20	0,82
—16,60	51,40	0,62
—15,50	67,50	0,76

Diagnose	Indophenolblaudifferenz	Hämoglobin in %	Färbeindex
	—14,77	60,98	0,70
	—14,50	67,30	0,71
	—14,26	61,30	0,71
	—13,45	66,55	0,76
	—13,29	66,41	0,73
	—12,55	73,45	0,77
	—11,62	69,38	0,77
	—10,19	60,72	0,71
	—10,00	61,00	0,69
	—9,03	72,85	0,80
	—8,48	73,27	0,78
	—7,80	61,30	0,70
	—7,04	62,78	0,78
	—6,75	71,41	0,70
	—6,06	64,80	0,68
	—4,36	81,14	0,90
	—3,06	73,02	0,81
	—2,46	76,70	0,83
	—1,04	75,37	0,87
	—0,56	77,94	0,87
	+4,33	74,74	0,88
	+5,39	80,14	0,92
	+5,50	97,00	0,98
	+6,67	82,61	0,96

Betrachtet man diese Tabellen, so ist es angesichts dieser Tatsachen außerordentlich zweifelhaft, ob die Anaerobiose der Carcinomzelle beim Ausfall der Reaktion überhaupt eine Rolle spielt, denn gerade in den Fällen, wo es auf sie angekommen wäre, weil eine Anämie nicht vorlag, ist keine Indophenolblaubildung aufgetreten, die über der Norm lag. Welche Rolle das Fieber und die Kachexie ohne Anämie beim Ausfall der Reaktion spielt, ist nicht ganz sicher zu beurteilen, da bei unseren Fällen immer Anämie dabei war; groß scheint sie jedenfalls nicht zu sein, wie das Beispiel der beiden Sehrt-negativen Tuberkulosen zeigt.

In einer theoretischen Betrachtung gibt Sehrt 3 Ursachen an, durch welche eine positive Reaktion entstehen kann:

1. Der Organismus bzw. das Blut verfügt an sich über weniger Sauerstoff.

2. Der Sauerstoff wird der Zelle nicht angeboten.

3. Er wird zwar angeboten, aber nicht aufgenommen.

Bei der Erstickungsatmung des Fötus und der Carcinomzelle sieht Sehrt die dritte Möglichkeit als gegeben an, die erste und zweite läßt er nicht gelten. U. E. kommen sie aber sehr wohl in Betracht:

Für die Sauerstoffbindung an das Hämoglobin ist in erster Linie der Partialdruck des Sauerstoffs maßgebend. In den Alveolen, wo ein Partialdruck von 100 bis 120 mm Hg herrscht, wird er gebunden und am Ort niederer Spannung, eben im Gewebe, wo Sauerstoffdrucke von 20 bis 50 mm Hg herrschen, wird er abgegeben. Die Kurve der Sauerstoffdissoziation ist aber nicht gleich für eine reine dialysierte Hämoglobinlösung und das Blut. Die Sauerstoffsättigung des Blutes ist bei Sauerstoffspannungen von 10 bis 50 mm Hg wesentlich niederer, bei solchen von 70 bis 100 mm Hg dagegen wesentlich höher, mit anderen Worten: das Blut nimmt bei der Sauerstoffspannung, die in der Alveole herrscht, mehr Sauerstoff auf als die reine Hämoglobinlösung, gibt aber andererseits bei einer Sauerstoffspannung, wie sie im Gewebe herrscht, mehr Sauerstoff ab, seine Dissoziationskurve ist also für den Organismus wesentlich günstiger als die des reinen Hämoglobins. Die Untersuchungen Barcrofts und Bohrs beziehen diese für die dialysierte Hämoglobinlösung wesentlich ungünstigere Tatsache auf den verminderten Salzgehalt derselben, neuerdings sucht man die Tatsache für den Unterschied außerdem in den Elektrolyten des Blutes, die beim reinen Hämoglobin vermindert sind. Nun ist es gut denkbar, daß bei Anämie, wo ja auch als Ausdruck der verminderten elektrolytischen Ladung des Blutes die Senkung häufig beschleunigt ist, neben der Hämoglobinverarmung vorhanden ist. Dies gibt auch die Erklärung für die scheinbar paradoxe Tatsache, daß, wenn weniger Hämoglobin vorhanden ist, im venösen Blut mehr Sauerstoff erscheint als unter normalen Verhältnissen. Möglichkeit 1 und 2 der Sehrt'schen Erklärung für den positiven Ausfall der Reaktion sind also hier kombiniert: das Blut hat einerseits weniger Sauerstoff, andererseits gibt es auch ans Gewebe weniger ab.

Wenn man bei einem so geringen Material wie unserem (92 Fälle, darunter 34 Carcinome) überhaupt von einer Prozentberechnung reden kann, so ergibt sich folgendes Bild: Positiver Ausfall der Reaktion bei Carcinomatösen: (26 bei 34) 76,5%; positiver Ausfall der Reaktion bei Nichtcarcinomatösen: (28 bei 58): 48,45%. Diese Zahlen sind wesentlich anders als diejenigen, welche Sehrt angibt,

nämlich 82—83% (die letzten 31 Carcinomfälle sogar 100%) gegenüber 9—12%. Die Prozentzahl muß eben zwangsläufig mit der der hypochromen Anämien übereinstimmen und in Sehrt's Kontrollmaterial dürften zu wenige Anämien ohne Carcinome untersucht worden sein.

Der zweite Teil der Sehrt'schen Reaktionen ist die Festlegung des Phänomens des Hämatinverzuges. Es besteht darin, daß die salzsaure Hämatinsuspension, die Verdünnung des aus der Armvene dunkel fließenden Blutes in 1/10 normal HCl, innerhalb von 42 Minuten, von der 5. Minute der Entnahme ab gerechnet, beim Krebskranken kaum oder nur in sehr geringem Maße nachdunkelt, während die Nachdunkelung des normalen Blutes in dieser Zeit 5—6% beträgt. Es wurde bereits von Autenrieth festgestellt, die Verhältnisse beim Carcinom hat erst Sehrt klargestellt. Er hat dieses — empirisch gefundene — Phänomen in ungefähr 750 Einzelfällen (bis Ende 1935) an 477 krebsfreien, aber an den verschiedensten Krankheiten leidenden Patienten und an 160 Krebskranken geprüft. Nach seinen Erfahrungen zeigt sich dieses beim ausgesprochenen Krebs klar vorliegende Verhalten des Hämoglobins viel früher beim latenten Krebs als irgend ein anderes Symptom.

Wir haben bei jeder unserer 92 Untersuchungen über die Indophenolblaubildung gleichzeitig das Hämoglobin des venösen Blutes bestimmt, und zwar in 4 Röhrchen zu je 5 Ablesungen, sodaß jeweils der Mittelwert aus 20 Ablesungen von 4 verschiedenen Entnahmen genommen wurde. Benützt wurde das Autenrieth-Kolorimeter, wie es von Sehrt in der ersten Veröffentlichung angegeben wurde; ein später empfohlener Apparat zur Photozellenmessung stand uns nicht zur Verfügung. Abgelesen wurde jedesmal bei derselben Lichtquelle von derselben Person. Die ersten Ablesungen erfolgten stets von der 17. bis 20. Minute, die zweiten von der 47. bis 50. Minute nach Blutentnahme. Nach der Originalmethode sollte man das erste Mal schon nach 5 Minuten ablesen, doch war dies wegen der räumlichen Entfernung zwischen Krankenbett und Laboratorium nicht möglich. Doch hat dies auf die Werte insofern keinen Einfluß, als der Hämatinverzug beim Carcinomkranken und bei Nichtcarcinomkranken in den ersten 15 bis 20 Minuten gleich verläuft, wie Sehrt in Kurven dargestellt hat. Erst dann biegt die Carcinomkurve fast waagrecht oder waagrecht um, während die

andere Kurve bis zur 50. bis 55. Minute gleich steil weiter verläuft. Zwischen der 5. und 47. Minute ist nach Sehrt eine Nachdunkelung von 3% Grenzwert, Werte darüber sind von Krebsfreien, solche darunter von Krebskranken; nach den Kurven, die Sehrt angibt, mußte dieser Zahl bei einer erstmaligen Ablesung nach 17 Minuten eine Differenz von 1% oder darunter bei Krebskranken, eine solche darüber bei Krebsfreien entsprechen. Wir haben also bei unserer Bestimmung 1% als Grenzwert angenommen. Die Methode ist einfach und ohne größere Fehlerquelle, lediglich beim Ablesen können Irrtümer unterlaufen, denen man dadurch zu steuern sucht, daß immer dieselbe Person bei derselben Lichtquelle abliest. Für den Patienten ist kaum eine Unannehmlichkeit dabei, er muß nur nüchtern sein.

Die einzelnen von uns gefundenen Differenzen der Hämatinverzugswerte sind recht beträchtlich, der höchste war 5,90%, der niedrigste —0,60% (die Hämatinsuspension wurde also von der 17. bis 47. Minute heller). Am meisten interessieren auch hier die Carcinomfälle. Hier wurde die Reaktion 23mal positiv, die Werte lagen zwischen —0,60 (oben erwähnter Fall) und 1,07, was wir als Grenzfall noch positiv zählten. Der Patient, bei dem die Suspension um 0,60% heller wurde, hatte auch die niedrigste Hämoglobinzahl (38,94%) und den höchsten Indophenolblauwert (Differenz —43,06). Von den andern boten 20 ebenfalls eine positive Indophenolblaureaktion, während 2 eine negative Indophenolblaureaktion gaben, obwohl Carcinom nachgewiesen wurde. Es waren dies die beiden oben unter 4 und 5 angeführten Fälle. Die Hämatinverzugswerte waren 0,46 und 0,08%. Hervorzuheben ist noch, daß die 4 Fälle, bei denen die Suspension heller wurde, alles Carcinomfälle waren. 11mal war die Reaktion bei Carcinom negativ, die Werte beliefen sich von 1,21 bis 3,50%. Die Patienten, bei denen beide Reaktionen negativ verliefen (im Ganzen 6), hatten dabei Werte von 1,80% (Nr. 1 der oben angeführten), 1,74% (Nr. 2), 1,92% (Nr. 3), 1,56% (Nr. 6), 1,21% (Nr. 7) und 1,47% (Nr. 8), also Werte, die alle nicht sonderlich hoch sind; dagegen gehen diejenigen, bei denen die Indophenolblaureaktion positiv ausfiel, bis 3,50%. Zusammenhänge zwischen der Indophenolblaubildung und der Stärke der Nachdunkelung, wie man sie zwischen Hämoglobin bzw. Färbeindex und Indophenolblaubildung sieht, sind nicht zu

erkennen. Auch bei den Untersuchungen an den Carcinomfreien ist eine Gesetzmäßigkeit nicht herauszufinden: Die Tuberkulösen gaben 2mal positive, 8mal negative Werte, wobei die beiden mit negativer Indophenolblaureaktion eine Nachdunkelung von 1,63 und 2,78% aufwiesen; positiv war die Reaktion bei Nr. 5 und Nr. 7 (Nachdunkelung 0,70% und 0,92%). Bei den übrigen fieberhaften Erkrankungen (s. o.) war die Reaktion immer positiv, die Nachdunkelungswerte lagen zwischen 0 und 0,74; auch die Indophenolblaureaktion war hier immer positiv. Von den Anämien war bei zweien die Reaktion positiv, der Hämoglobinwert war dabei das einemal 56,61%, der Färbeindex 0,61, die Indophenolblaudifferenz —23,29 und die Nachdunkelung um 0,85%, das andere Mal betrug das Hämoglobin 56,40%, der Färbeindex 0,66, die Indophenolblaudifferenz —16,60 und die Nachdunkelung 0,23%. Die übrigen 6 Anämien dunkelten zwischen 1,28% und 4,30% nach. Auch bei den Gastritiden war die Reaktion 2mal positiv, sie waren beide subacid, die Nachdunkelungswerte betrugen 0,52 und 0,62%, die der übrigen 9 von 2,04 bis 5,90%. Bei den beiden Hypertonien, den Myomen, den Herzinsuffizienzen und den innersekretorischen Störungen gab es immer negative Ausfälle, die Werte beliefen sich von 1,13 bis 5,10%, nur der Diabetes insipidus dunkelte nur 0,6% nach, gab also einen positiven Ausfall. Bei Hodgkin, Ischias, Nierentuberkulose, Hydronephrose, Cholangitis waren die Ausfälle immer negativ, ebenso einmal bei Schrumpfniere und einmal bei Apoplexie, die Nachdunkelungswerte waren dabei zwischen 2,48 und 5,13%, zweimal bei Schrumpfniere und zweimal bei Apoplexie betrug die Nachdunkelung nur 0,41 bis 0,76%.

Berechnet man auch bei dieser Reaktion die Prozente des positiven Ausfalles, so kommt man auf 67,6% Treffer bei Carcinomen, dagegen auf 17,6% positiver Resultate bei Carcinomfreien.

Irgendwelche Gesetzmäßigkeiten, die bei den Fällen mit Hämatinverzögerung oder denen ohne Verzögerung gemeinsam vorhanden gewesen wären, sowie etwa der niedrige Färbeindex bei der Indophenolblaumehrbildung, konnten nicht entdeckt werden. Zur besseren Veranschaulichung ist noch eine Tabelle mit Diagnosen, Hämoglobin- und Nachdunkelungswerten sowie den Werten für den Färbeindex angeführt.

Zusammenfassung:

Es wird über 92 Fälle — 34 Carcinome und 58 Carcinomfreie — berichtet, bei denen die beiden Carcinomreaktionen nach Sehrt angestellt wurden. Beide Reaktionen sind nicht spezifisch für Carcinom; die Indophenolblaureaktion ist abhängig vom Färbeindex im Blute und gibt positive Resultate bei hypochromer Anämie, die Hämatinverzugsmethode läßt irgendeine Gesetzmäßigkeit nach Gesichtspunkten innerer Krankheiten nicht erkennen.

Die einzelnen Fälle nach Höhe der Hämatinverzögerung geordnet:

Diagnose	Nachdunkelung in %	Hämoglobin in %	Färbeindex
Gastritis subacid.	5,90	76,04	0,9
Nephrosklerose	5,80	80,28	0,83
Ischias	5,13	87,74	0,98
Ess. Hypertonie	5,10	79,80	0,76
Gastritis subacida	4,53	82,20	0,80
Cholangitis	4,43	79,41	0,92
Gastritis subac.	4,40	73,60	0,88
Clorose	4,30	64,70	0,69
Tuberkulose	4,01	63,55	0,71
Carcinommetastasen	3,50	64,80	0,68
Perniciosa	3,10	74,60	1,16
Gastr. subac.	3,03	76,87	0,86
Tuberkulose	2,98	63,10	0,71
Gastritis subac.	2,84	68,04	0,73
Tuberkulose	2,78	81,68	0,90
Sepsis	2,74	78,03	0,84
Tuberkulose	2,69	68,93	0,86
Cholecystitis	2,64	78,84	0,86
Ca. ventrikuli	2,57	73,27	0,78
Tuberkulose	2,48	79,78	0,90
Tuberkulose	2,30	77,04	0,78
Gastritis hyperac.	2,30	76,70	0,89
Herzinsuff.	2,30	86,00	1,0
Hypertonie	2,24	77,04	0,83
Ischias	2,22	82,50	1,0
Hodgkin	2,18	76,45	0,89
Herzinsuff.	2,09	78,13	0,87
Gastritis subac.	2,08	76,62	0,81
Ca. ventrik.	2,07	66,41	0,73
Gastritis subac.	2,04	67,95	0,82
Ulcus duod	2,02	82,56	0,90
Diabetes mell.	1,99	72,27	0,74

Diagnose	Nachdunkelung in %	Hämoglobin in %	Färbeindex
Ca. ventrik.	1,92	75,37	0,87
Perniciosa	1,90	66,40	1,21
Perniciosa	1,76	70,28	1,22
Addison	1,89	69,68	0,88
Ca. rekti.	1,80	97,00	0,98
Tuberkulose	1,80	59,80	0,75
Herzinsuffizienz	1,76	77,05	0,86
Sklerose	1,75	73,04	0,78
Ca. rekti.	1,74	77,94	0,87
Myom	1,70	63,90	0,69
Tuberkulose	1,63	69,33	0,90
Bronchialca.	1,56	76,70	0,83
Hydronephrose	1,56	82,50	0,94
Mammaca	1,47	74,74	0,88
Ca. ventrik.	1,38	72,85	0,80
Apoplexie	1,32	74,34	0,79
Ca. ventrikuli	1,21	82,61	0,96
Ca. ventr.	1,14	53,14	0,66
Simmonds	1,13	79,48	0,87
Ca. ventr.	1,07	61,30	0,71
Zwergwuchs	1,05	95,71	0,83
Mammaca	1,00	61,00	0,69
Ca. uteri	0,92	60,72	0,72
Tuberkulose	0,92	59,90	0,82
Bronchialca.	0,90	71,41	0,76
Anämie	0,85	56,61	0,61
Ca. colli	0,83	62,87	0,78
Ca. ventr.	0,80	61,68	0,70
Ca. ventr.	0,79	46,40	0,63
Apoplexie	0,76	71,00	0,81
Gastritis subacida	0,75	73,35	0,77
Tuberkulose	0,70	70,00	0,88
Gallengang-Ca.	0,69	60,55	0,67
Uterus-Ca.	0,68	60,98	0,70
Gastritis subacida	0,62	64,40	0,70
Diabetes insipidus	0,60	48,28	0,57
Gastritis subacida	0,52	65,80	0,67
Ca. ventr.	0,46	81,14	0,90
Ca. pankr.	0,46	80,14	0,92
Ca. ventr.	0,45	55,85	0,68
Apoplexie	0,42	63,41	0,8
Schrumpfniere	0,41	57,11	0,63
Ca. ventr.	0,38	69,38	0,77
Ca. Metastasen	0,35	73,45	0,77
Nephrosclerose	0,33	66,63	0,71
Ca.-Metastasen	0,30	55,08	0,61

Diagnose	Nachdunkelung in %	Hämoglobin in %	Färbeindex
Ca-ventr.	0,30	67,30	0,71
Ca-ventr.	0,30	45,20	0,58
Pneumonie	0,26	73,94	0,9
Ischias	0,26	74,14	0,85
Anämie	0,23	56,40	0,60
Empyem	0,17	72,19	0,84
Ca-colli.	0,08	73,02	0,81
Coli-Sepsis	0,0	57,80	0,63
Bronchial-Ca.	0,0	61,3	0,7
Ca-ventr.	0,0	77,20	0,82
Ca-ventr.	—0,10	51,40	0,6
Ca-ventr.	—0,20	67,50	0,76
Ca-Metastasen	—0,60	38,94	0,48

Literaturverzeichnis:

Sehrt:	Verh. Ges. dtsch. Chir. 1935. Klin. Wschr. Nr. 1, 1935. Zbl. Chir. Nr. 11, 1935. Virchows Archiv, Bd. 177. Münch. med. Wschr., Nr. 16, 1935. Z. Krebsforschung, Bd. 30, H 3 und Bd. 34, H 1. Münch. med. Wschr., Nr. 52, 1935.
Michaelis:	Zbl. Gynäk., Nr. 24, 1935.
Bohr:	Zbl. Physiol. 17, 683, (904).
Barcroft u. Camis:	Journ. of physiol. 39, 118 (1909).
Barcroft und Roberts:	Journ. of physiol. 39, 411 (1910).
Barcroft:	Die Atemfunktion des Blutes. Deutsche Übersetzung 1927. Berlin.
Warburg:	Die katalytischen Wirkungen der lebenden Substanz. Berlin 1929.

Lebenslauf:

Ich bin geboren am 23. Januar 1910 zu Neumarkt in der Oberpfalz als Sohn des Forstamtsassessors Ulrich Schmid. Von 1916 bis 1919 besuchte ich 3 Klassen der Volksschule zu Neumarkt, dann von 1919 bis 1928 die humanistischen Gymnasien zu Regensburg, Ansbach und Bamberg. Im Sommer-Semester 1928 wandte ich mich dem Studium der Medizin an der Universität München zu, machte dort im Frühjahr 1932 meine ärztliche Vorprüfung und im Winter 1934/35 mein Staatsexamen. Mein praktisches Jahr verbrachte ich an der II. Medizinischen Klinik München, wo ich jetzt seit dem 8. Februar 1936 als Volontärassistent beschäftigt bin.

*

Zum Schluß möchte ich Herrn Dozent Dr. Höring herzlich danken für die Anregung zur Arbeit und die hilfreiche Unterstützung.

PILGER
DRUCK